

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-036182**(43)Date of publication of application : **09.02.1999**

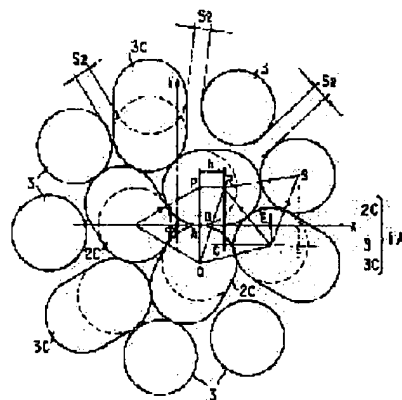
(51)Int.Cl.

D07B 1/06**B60C 9/00**(21)Application number : **09-189785**(71)Applicant : **TOKYO SEIKO CO LTD**(22)Date of filing : **15.07.1997**(72)Inventor : **MIZUMA KAORU
KAWATANI HIROSHI****(54) STEEL CODE AND STEEL RADIAL TIRE**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce long-life steel codes having excellent rubber penetration and provide steel radial tires.

SOLUTION: The objective steel codes (A) are embedded in rubber moldings where the number of wires is 3 at the core and 9 at the periphery. At least one among 3 core wires is made wavy and the 3 wires 3c regularly selected from 9 side wires are made wavy or excessively opened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-36182

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

D 0 7 B 1/06

D 0 7 B 1/06

A

B 6 0 C 9/00

B 6 0 C 9/00

J

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-189785

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月15日

(71) 出願人 000003528

東京製綱株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

(72) 発明者 水間 燕

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

東京製綱株式会社内

(72) 発明者 川谷 浩史

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

東京製綱株式会社内

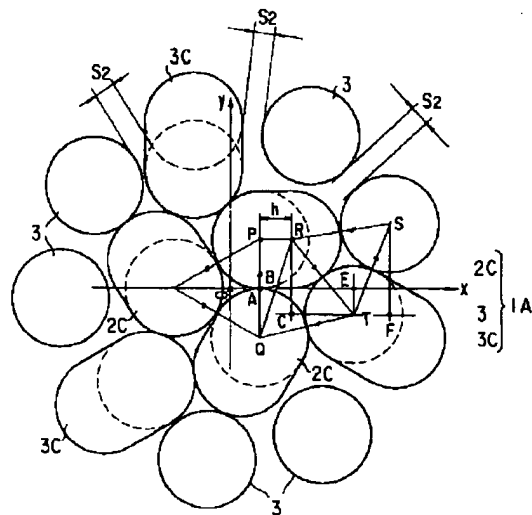
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

(54) 【発明の名称】 スチールコード及びスチールラジアルタイヤ

(57) 【要約】

【目的】 ゴム浸透性に優れた長寿命のスチールコード及びスチールラジアルタイヤを提供する。

【構成】 ゴム成形体のなかに埋め込まれて用いられ、心部のワイヤ本数が3本で、かつ、側部のワイヤ本数が9本であるスチールコードにおいて、3本の心ワイヤのうち少なくとも1本が波付け加工され、9本の側ワイヤのうち規則的に3本に1本ずつ合計3本が波付け加工又は過剰オープン形付け加工されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゴム成形体のなかに埋め込まれて用いられ、心部のワイヤ本数が3本で、かつ、側部のワイヤ本数が9本であるスチールコードにおいて、

前記3本の心ワイヤのうち少なくとも1本が波付け加工され、前記9本の側ワイヤのうち隣り合う3本ごとに1本ずつ合計3本が規則的に波付け加工されていることを特徴とするスチールコード。

【請求項2】 ゴム成形体のなかに埋め込まれて用いられ、心部のワイヤ本数が3本で、かつ、側部のワイヤ本数が9本であるスチールコードにおいて、

前記3本の心ワイヤのうち少なくとも1本が波付け加工され、前記9本の側ワイヤのうち隣り合う3本ごとに1本ずつ合計3本が規則的に過剰にオープン形付け加工されていることを特徴とするスチールコード。

【請求項3】 さらに、前記側ワイヤの外側に撚り合せられて側ワイヤを覆う11本乃至14本の外層ワイヤを有することを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のスチールコード。

【請求項4】 前記側ワイヤは前記心ワイヤと実質的に同径であり、かつ、前記側ワイヤは前記心ワイヤと同じ向きで同ピッチに撚り合せられていることを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のスチールコード。

【請求項5】 少なくとも1本が波付け加工された3本の心ワイヤと、隣り合う3本ごとに1本ずつの割合で合計3本がそれぞれ規則的に波付け加工された9本の側ワイヤとを具備するスチールコードを、プライコードあるいはベルトコードとしてゴム成形体のなかに埋設したこと特徴とするスチールラジアルタイヤ。

【請求項6】 少なくとも1本が波付け加工された3本の心ワイヤと、隣り合う3本ごとに1本ずつの割合で合計3本がそれぞれ規則的に過剰にオープン形付け加工された9本の側ワイヤとを具備するスチールコードを、プライコードあるいはベルトコードとしてゴム成形体のなかに埋設したこと特徴とするスチールラジアルタイヤ。

【請求項7】 さらに、前記側ワイヤの外側に撚り合せられて側ワイヤを覆う11本乃至14本の外層ワイヤを有することを特徴とする請求項5又は6のいずれかに記載のスチールラジアルタイヤ。

【請求項8】 前記側ワイヤは前記心ワイヤと実質的に同径であり、かつ、前記側ワイヤは前記心ワイヤと同じ向きで同ピッチに撚り合せられていることを特徴とする請求項5又は6のいずれかに記載のスチールラジアルタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スチールラジアルタイヤやコンベアベルト等のゴム成形体の補強に用いられるスチールコード、及びこのスチールコードを用いたスチールラジアルタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば図8に示すように、従来の(3/9)構造のスチールコード1は3本の心ワイヤ2と9本の側ワイヤ3とが最密構造となり、心部までゴムが浸透しにくい。コード心部に空洞が存在すると、そこへ水分が浸入してワイヤが腐食され、ワイヤとゴムとが分離してしまい、所謂フレッティングを生じる。

【0003】実開平7-24996号公報には、コード心部へのゴム浸透性を向上させるために心ワイヤを型付け加工して心ワイヤ同士の間隙を拡げた(3/9)構造のスチールコードが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の(3/9)構造のスチールコードにおいては、側ワイヤが心部ストランドの谷間にそれぞれ落ち込み、コード心部へのゴムの浸透を側ワイヤが阻むので、心部まで十分なゴム浸透性が得られにくい。この傾向はとくに側ワイヤが心ワイヤと同径の場合に顕著である。

【0005】本発明は上記の課題を解決するためになされたものであって、ゴム浸透性に優れた長寿命のスチールコード及びスチールラジアルタイヤを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るスチールコードは、ゴム成形体のなかに埋め込まれて用いられ、心部のワイヤ本数が3本で、かつ、側部のワイヤ本数が9本であるスチールコードにおいて、前記3本の心ワイヤのうち少なくとも1本が波付け加工され、前記9本の側ワイヤのうち隣り合う3本ごとに1本ずつ合計3本が規則的に波付け加工又は過剰にオープン形付け加工されていることを特徴とする。

【0007】この場合に、さらに、側ワイヤの外側に撚り合せられて側ワイヤを覆う11～14本の外層ワイヤを有するようにしてもよい。また、側ワイヤは心ワイヤと実質的に同径であり、かつ、側ワイヤは心ワイヤと同じ向きで同ピッチに撚り合せられていることが望ましい。

【0008】本発明に係るスチールラジアルタイヤは、少なくとも1本が波付け加工された3本の心ワイヤと、隣り合う3本ごとに1本ずつの割合で合計3本がそれぞれ規則的に波付け加工又は過剰にオープン形付け加工された9本の側ワイヤとを具備するスチールコードを、プライコードあるいはベルトコードとしてゴム成形体のなかに埋設したこと特徴とする。

【0009】なお、ワイヤの波付け加工としては、ワイヤを1本ずつクリンプギヤ間に噛み込ませて二次元変形させるクリンプ加工や、ワイヤを千鳥配置した複数本の直立ピン間を通過させながら軸まわりに回転させてコードピッチより短いピッチで螺旋状に三次元変形させるスパイラル加工などを採用することができる。この場合

に、ワイヤの波付けの平均高さ h を0.02~0.40 mmの範囲とすることが好ましい。

【0010】また、ワイヤの過剰なオープン形付け加工としては、ワイヤを千鳥配置した複数本の直立ビン間を通してコードピッチと同じピッチでオープン化することができる。これによりオープン形付け加工された側ワイヤが心部ワイヤ間の谷間に落ち込むことを防いでいる。

【0011】また、構成ワイヤには引張り強度が280~400 kgf/mm² 級の高張力鋼線を用いることが望ましい。スチールコードが所望の破断強度を得るためにはワイヤの引張り強度を280 kgf/mm² 以上とする必要があるからである。一方、ワイヤの引張り強度が400 kgf/mm² を越えると、ワイヤが脆くなって断線を生じやすくなるからである。

【0012】また、構成ワイヤには炭素含有量が0.70~1.00重量%の高張力鋼線を用いることが望ましい。スチールコードが所望の破断強度を得るためにはワイヤの炭素含有量を0.70重量%以上とする必要があるからである。一方、ワイヤの炭素含有量が1.00重量%を越えると、ワイヤが脆くなって断線を生じやすくなるからである。

【0013】また、心ワイヤ及び側ワイヤの径は0.15~0.25 mmの範囲とする。ワイヤ径が0.15 mmを下回ると、所望の強度レベルを得ることができなくなるとともに、ワイヤの相互間隙が小さくなりすぎてゴム浸透性が低下するからである。一方、ワイヤ径が0.25 mmを上回ると、耐疲労性が低下するからである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら本発明の種々の好ましい実施の形態について説明する。先ず、本発明のスチールコードを製造する製造装置につき図1~図3を参照しながら説明する。

【0015】図1に示すように、スチールコード製造装置はワイヤ供給部10および撚り線部20を備えている。ワイヤ供給部10には12個のサプライリール11、12が設けられている。3個のサプライリール11からはそれぞれ心ワイヤ2が撚り線部20に向けて同期送給され、9個のサプライリール12からはそれぞれ側ワイヤ3が撚り線部20に向けて同期送給されるようになっている。

【0016】サプライリール11、12から撚り線部20までの間には2つの鏡板14、16とボイス19が設けられている。ワイヤ2は鏡板16に束ねられたとき撚り合わされ、その撚り合わされたものが9本のワイヤ3とボイス19で1つに撚り合わされ、1本のワイヤ束として撚り線部20に入るようになっている。

【0017】第1のサプライリール11と第1の鏡板14との間にはクリンプギヤ13を備えた1台乃至3台のギヤクリンプ加工機が設けられている。これらのギヤク

リンプ加工機により3本の心ワイヤ2のうち少なくとも1本が二次元の波付け加工されるようになっている。また、第2のサプライリール12と第2の鏡板16の間にもクリンプギヤ13を備えたギヤクリンプ加工機が3台設けられている。これらのギヤクリンプ加工機により9本のうち3本の側ワイヤ3がそれぞれ二次元の波付け加工されるようになっている。ここで「波付け」とは、撚りあわせられる前にワイヤに弾性限以上の応力を与えてワイヤくせを予め成形することをいう。

【0018】図2に示すように、少なくとも1本がクリンプ加工された3本の心ワイヤ2cは第1の鏡板14の孔15をそれぞれ通過した後に、第2の鏡板16の中央孔17で1本に束ねられ、ボイス19に向かうようになっている。

【0019】一方、クリンプ加工された3本の側ワイヤ3cは第2の鏡板16の第1の周縁孔18aをそれぞれ通過し、クリンプ加工されない側ワイヤ3は第2の鏡板16の第2の周縁孔18bをそれぞれ通過した後に、ボイス19に向かうようになっている。

【0020】図3に示すように、周縁孔18a、18bは第2の鏡板16の周縁部に等ピッチ間隔に形成されている。第2の鏡板16の周縁部には1つの周縁孔18aと2つの周縁孔18bとが交互に配置されている。すなわち、第1の周縁孔18aの相互間には2つの第2の周縁孔18bが存在するような配置となっている。

【0021】撚り線部20は、フライヤー弓21、キャプスタン又はトラバーサ22、オーバーツイスト24、巻取リール28などを備えたバンチャータイプの撚り線機からなる。これにより、ボイス19を通過した3/9配置構造の12本のワイヤ2c、3c、3が一括に撚り合わされ、巻取リール28に巻き取られるようになっている。

【0022】次に、各種の実施例および比較例につきそれぞれ説明する。

(実施例1) 上記の製造装置を用いて図4に示す(3/9)構成のスチールコード1Aを作製した。ワイヤ2、3には引張り強度が280~400 kgf/mm² 級(炭素含有量0.70~1.00重量%)の高張力鋼線を用いた。

【0023】以下に実施例1のスチールコード製造条件及び製品サイズをそれぞれ示す。

心ワイヤの径D;	0.215 mm
側ワイヤの径D;	0.215 mm
心ワイヤの波付け高さh;	0.086 mm
心ワイヤの波付けピッチP;	3.5 mm
側ワイヤの波付け高さh;	0.111 mm
側ワイヤの波付けピッチP;	3.5 mm
コードの撚りピッチPw;	12.5 mm
撚り方向;	S撚り
平均間隙S;	0.279 mm

5

6

最終仕上げ径Df; 0.983mm

次に、上記の平均間隙Sについて説明する。

【0024】平均間隙Sは、互いに隣り合うクリンプ加工された側ワイヤ3cとクリンプ加工されない側ワイヤ3との相互間距離を平均した数値に相当し、ワイヤ径D*

$$\frac{2}{100}(\text{mm}) \leq S_2 \leq \frac{4}{10}(\text{mm})$$

$$S_2 = 2r \sin\left(\frac{360}{9}\right) - D$$

$$= 2r \sin 40^\circ - D$$

...(11)

$$r = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \alpha D - \frac{1}{2} \alpha h - \frac{\sqrt{3}}{4} h + \frac{D}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{2} \alpha D + \frac{\sqrt{3}}{2} \alpha h + \frac{5\sqrt{3}}{12} D + \frac{3}{4} h\right)^2}$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3D^2 - h^2}{h^2 + D^2}}$$

$$\frac{2}{100}(\text{mm}) \leq S_3 \leq \frac{5}{10}(\text{mm}), 11 \leq n \leq 14$$

$$S_3 = 2 \times (r + D) \sin\left(\frac{360^\circ}{n}\right) - D$$

...(12)

【0026】以下、図4を参照しながらワイヤ間の隙間Sとワイヤ径Dとクリンプ高さhとの関係を示す数式(11)及び数式(12)を求める手順につき説明する。点Oを中心とし、点Sを通る円の半径r(=OS)を求める。

【0027】ここで図中で明らかな線分の長さを示すと、

$$UP = PQ = QU = D \quad PR = h$$

$$RT = TQ = RS = ST = D$$

※

$$AB = 1/2 h$$

$$\text{ゆえに、点B} (h/2 + D/(2 \cdot 3^{1/2}), 0) \dots (2)$$

3) 点Rのx、y座標

点Rは、点Pをx軸方向にh、平行移動した点であるか★

$$\text{ゆえに、点R} (h + D/(2 \cdot 3^{1/2}), D/2) \dots (3)$$

4) 点Tのx、y座標

△TQRは、二等辺三角形(TR=TQ)であるから、頂点Tから底辺RQの二等分線はRQに直交する点Bで交わる。

【0028】よって、BE=TBcos(θTBE)となる。ただし、θTBEは線分TBと線分BEとがなす角度を表すものとする。ここで、θTBE=θRQPであ

30※次に、各点の座標をそれぞれ求める。

1) 点Aのx、y座標

△UPQは正三角形なので、

$$OP = D/2 \cos 30^\circ \quad OA = D/4 \cos 30^\circ$$

$$\text{ゆえに、点A} (D/(2 \cdot 3^{1/2}), 0) \dots (1)$$

2) 点Bのx、y座標

△PQRと△AQRは相似であり、かつAQ=1/2PQであるから、

★ら、

$$\text{☆るから、} \cos(\theta RQP) = PQ/RQ, \text{ここで、} PQ = D, RQ = (h^2 + D^2)^{1/2} \text{ また、} TB = \{(TQ)^2 - (QB)^2\}^{1/2},$$

$$TQ = D, QB = 1/2 RQ = (h^2 + D^2)^{1/2} / 2$$

$$\text{ここで、} 1/2 \{(3D^2 - h^2) / (h^2 + D^2)\}$$

$$= \alpha \text{ とおくと、}$$

$$\text{ゆえに、} BE = 1/2 \{ (3D^2 - h^2)^{1/2} D \} / (h^2 + D^2)^{1/2}$$

$$= \alpha D \cdots (4)$$

ET = TB sin (θTBE) であり、sin (θTB* *E) = sin (θRQP) より、

$$\sin (\theta TBE) = h / (h^2 + D^2)^{1/2}$$

$$\text{ゆえに、} ET = 1/2 (3D^2 - h^2)^{1/2} h / (h^2 + D^2)^{1/2} \\ = Fh \cdots (5)$$

$$\text{ゆえに、点T} (h/2 + D / (2 \cdot 3^{1/2}) + \alpha D, -\alpha h) \cdots (6)$$

5) 点Cのx、y座標は、点Rのx座標、点Tのy座標 ※をTyとすると、
より、

$$C (h + D / (2 \cdot 3^{1/2}); -\alpha h) \cdots (7)$$

$$10 \quad Sx = Tx + ST \cos (\theta STF)$$

ここで、θSTF = 180° - θSTR - θRTC

6) 点Sのx、y座標

△STQは、正三角形より、

x座標 (Sx) について、点Tのx座標をTx、y座標※

$$\theta STF = 180^\circ - 60^\circ - \theta RTC = 120^\circ - \theta RTC$$

$$\text{ゆえに、} \cos (\theta STF) = \cos (120^\circ - \theta RTC)$$

$$= \cos 120^\circ \cos (\theta RTC)$$

$$+ \sin 120^\circ \sin (\theta RTC)$$

$$= (-1/2) \cos (\theta RTC)$$

$$+ (3^{1/2}/2) \sin (\theta RTC)$$

$$\text{ここで、} \cos (\theta RTC) = TC/RT = (Tx - Cx)/D$$

$$= (\alpha D - h/2)/D$$

$$\sin (\theta RTC) = RC/RT = (Ry - Cy)/D$$

$$= (\alpha h + D/2)/D$$

$$\text{ゆえに、} Sx = h/2 + D / (2 \cdot 3^{1/2}) + \alpha D$$

$$+ 3^{1/2}/2 (\alpha h + D/2) - 1/2 (\alpha D - h/2)$$

$$= \alpha D/2 + 3^{1/2}/2 \alpha h$$

$$+ \{ (5 \cdot 3^{1/2})/12 \} D + (3/4) h \cdots (8)$$

y座標 (Sy) について、同様にして、

$$Sy = Ty + ST \sin (\theta STF)$$

$$\sin (\theta STF) = \sin (120^\circ - \theta RTC)$$

$$= \sin 120^\circ \cos (\theta RTC)$$

$$- \cos 120^\circ \sin (\theta RTC)$$

$$= (3^{1/2}/2) \cos (\theta RTC)$$

$$+ (1/2) \sin (\theta RTC)$$

$$= (3^{1/2}/2) (\alpha D - h/2)/D$$

$$+ (1/2) (\alpha h + D/2)$$

$$\text{ゆえに、} Sy = -\alpha h + (3^{1/2}/2) (\alpha D - h/2)$$

$$+ (1/2) (\alpha h + D/2)$$

$$= (3^{1/2}/2) \alpha D - (1/2) \alpha h$$

$$- (3^{1/2}/4) h + D/4 \cdots (9)$$

上式 (8)、(9) を下式 (10) に代入してrを求め ☆7) 3/9 構造スチールコードのワイヤ間の隙間 (S
る。) は下式 (11) で求まる。

$$【0029】 r = (Sx^2 + Sy^2)^{1/2} \cdots (10) \quad \star \quad 【0030】$$

$$S_2 = 2r \sin (360/9)^\circ - D = 2r \sin 40^\circ - D \cdots (11)$$

8) また、最外層が14本の場合で3層構造の最外層ワ ☆【0031】

イヤ間の隙間S₃ は、下式 (12) により求まる。 ☆

$$S_3 = 2(r + D) \sin (360/14)^\circ - D \cdots (12)$$

次に、各実施例及び比較例についてそれぞれ説明する。 ◆/9) スチールコードを作製した。オープンプレフォー
(実施例2) 図7に示すオープンプレフォーマ装置30 マ装置30において、ベース板31の上に立設された3
を上記クリンプ加工機の代わりに用いて実施例2の(3◆50 本のピン32の間をワイヤ2、3をスラローム状に通過

させると、三次元の波付けがなされたワイヤ2w、3wが得られる。オープンプレフォーマ装置30による三次元の波付け高さは最終仕上径Dfを直径とする円にワイヤが内接する高さ、すなわち(Df-D)であることが望ましい。形付けピッチPはコードの撚りピッチに等しい。

【0032】以下に実施例2のスチールコード製造条件及び製品サイズをそれぞれ示す。

心ワイヤの径D； 0.215mm
側ワイヤの径D； 0.215mm
心ワイヤの波付け高さh； 0.086mm
心ワイヤの波付けピッチP； 3.5mm
コードの撚りピッチPw； 12.5mm
撚り方向； S撚り
平均間隙S； 0.279mm
最終仕上げ径Df； 0.983mm

(実施例3) 上記の製造装置を用いて図5に示す{(3/9)+14}構成のスチールコード1Bを作製した。上記実施例1で得られたコード1Aを特殊撚線機のセンタパスに通しながら、14個のサブライリールのそれぞれからワイヤ4を送給し、14本の外層ワイヤ4をコード1Aの外周に上撚りし、{(3/9)+14}構成のスチールコード1Bを得た。

【0033】以下に実施例3のスチールコード製造条件及び製品サイズをそれぞれ示す。

心ワイヤの径D； 0.215mm
側ワイヤの径D； 0.215mm
外層側ワイヤの径D； 0.215mm
心ワイヤの波付け高さh； 0.086mm
心ワイヤの波付けピッチP； 3.5mm
最外層の撚りピッチPw； 18.0mm
最外層の撚り方向； Z撚り
最外層ワイヤの平均間隙S； 0.305mm
最終仕上げ径Df； 1.413mm

(実施例4) 上記実施例2の(3/9)コードをコアとしてこの外周に14本の外層ワイヤ4を上撚りして{(3/9)+14}構成のスチールコードを作製した。

【0034】以下に実施例4のスチールコード製造条件及び製品サイズをそれぞれ示す。

心ワイヤの径D； 0.215mm
側ワイヤの径D； 0.215mm
外層側ワイヤの径D； 0.215mm
心ワイヤの波付け高さh； 0.086mm
心ワイヤの波付けピッチP； 3.5mm
最外層の撚りピッチPw； 18.0mm
最外層のコード撚り方向； Z撚り
最外層ワイヤの平均間隙S； 0.305mm
最終仕上げ径Df； 1.413mm

(比較例) バンチャータイプの撚り線機を用いて平均間

隙Sがほとんど無い図8に示す(3/9)構成のスチールコードを製造した。

【0035】以下に比較例の製造条件及び製品サイズをそれぞれ示す。

心ワイヤの径D； 0.22mm
側ワイヤの径D； 0.22mm
波付け高さh； 0.00mm
波付けピッチP； 0.00mm
撚りピッチPw； 12.5mm
コード撚り方向； S撚り
平均間隙S； 0.00mm
最終仕上げ径Df； 0.89mm

[ゴム浸透性の評価] 上記実施例1~4のスチールコードを比較例のものと比べて次のようにしてゴム浸透性につき評価した。

【0036】まず、実施例1~4及び比較例のそれぞれにつき10ピッチ分の長さのスチールコードを用意する。各コードの側ワイヤを剥ぎ取り、心を形成するワイヤを肉眼により表と裏の各箇所につき合計20箇所のゴム浸透状態を目視検査する。

【0037】目視検査には点数制を採用した。ゴムが完全に浸透している箇所を5点、ゴムが半分程度浸透している箇所を2.5点、ゴムが浸透していない箇所を0点とした場合に、表50点、裏50点のうち合計何点かをそれぞれ調べた。これを百分率表示することによりゴム浸透性を評価した。ゴム浸透性が70%以上となるものを合格と判定した。

【0038】以下に、実施例及び比較例のそれぞれの評価結果を示す。

試料	ゴム浸透率(%)	判定
実施例1	95(90)	良
実施例2	95(90)	良
実施例3	95(90)	良
実施例4	95(90)	良
比較例	40(10)	不良

上記の括弧外の数値はコード側部とコード心部との間のゴム浸透率を表わし、括弧内の数値はコード心部へのゴム浸透率を表わす。

[耐疲労性の評価] 耐疲労性の評価は、ゴムを加硫皮膜したコードを直径25.4mmのプーリを3個使用し、その間にコードを通し、固定プーリを介してコード破断荷重の10%に相当する重りを用いて張力を印可し、3個のプーリを左右に繰り返し8.26cm移動させ、コード2に繰り返し曲げ歪を与えて疲労させ、コードを破断させ、その時までの繰り返し回数で行う。サンプル数は4で、その平均を比較例を100とした時の指数で評価し、90%以上を良とした。

【0039】

試料	%	判定
実施例1	98%	良

11

実施例2 94% 良
比較例 100% 良

以上の結果から実施例1, 2のスチールコードはゴム浸透性に非常に優れるとともに、耐疲労性などの機械的特性は従来品と遜色ない評価が得られた。

【0040】

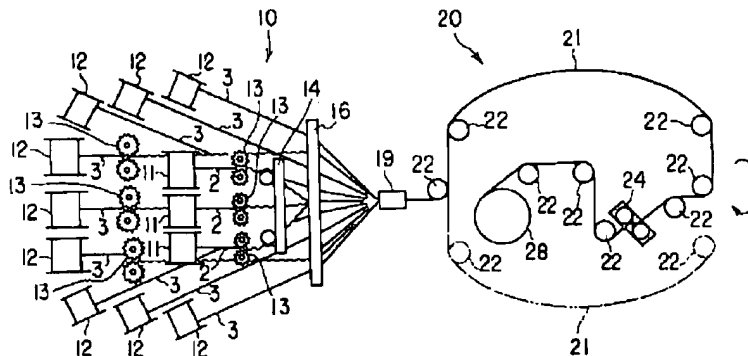
【発明の効果】本発明のスチールコードによれば、3本の側ワイヤに周期的に3本に波付け又は螺旋状又はオープン状とし、3本の心ワイヤのうち少なくとも1本を波付け又は螺旋状のクリンプ加工することにより、心内部

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスチールコードを製造するための用いられたクレードル型撚り線機を示す全体概要図。

【図2】回転円板を側方から見て示す側面図。

【図1】



12

【図3】回転円板をボイス側から見て示す正面図。

【図4】本発明の実施形態に係るスチールコードを示す横断面図。

【図5】クリンプ波付けしたワイヤを示す模式図。

【図6】本発明の実施形態に係るスチールコードを示す横断面図。

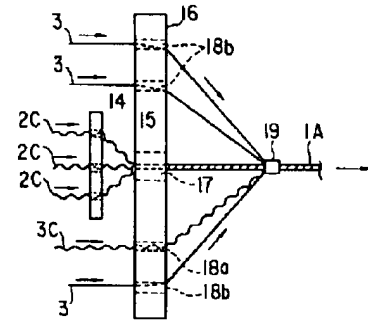
【図7】(a)はワイヤをオープン波付けする装置を示す平面図、(b)はワイヤをオープン波付けする装置を示す側面図。

【図8】従来のスチールコードを示す横断面図。

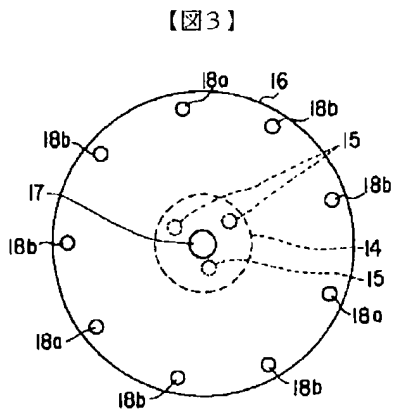
【符号の説明】

1A, 1B…スチールコード、2, 2c…心ワイヤ、3, 3c…側ワイヤ、4…外層ワイヤ、7…谷部、8…山部、10…ワイヤ供給部、11, 12…サブライール、13…クリンプギヤ、14, 16…鏡板(回転円板)、19…ボイス(ダイス)、20…撚り線部、28…巻取リール、30…オープン波付装置。

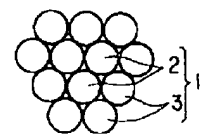
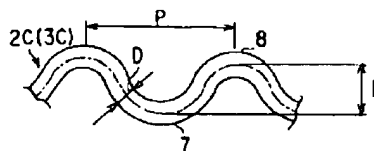
【図2】



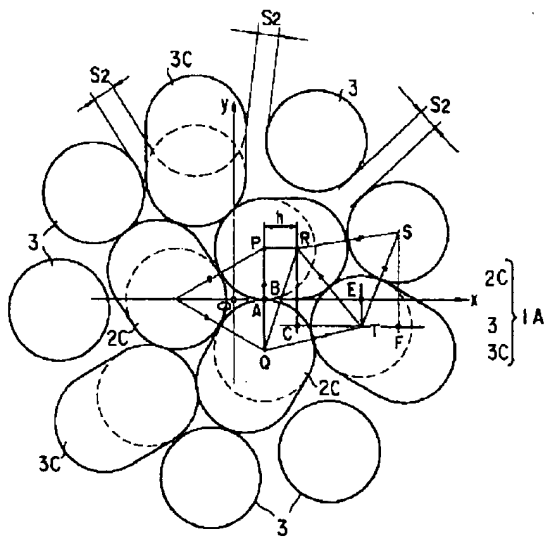
【図8】



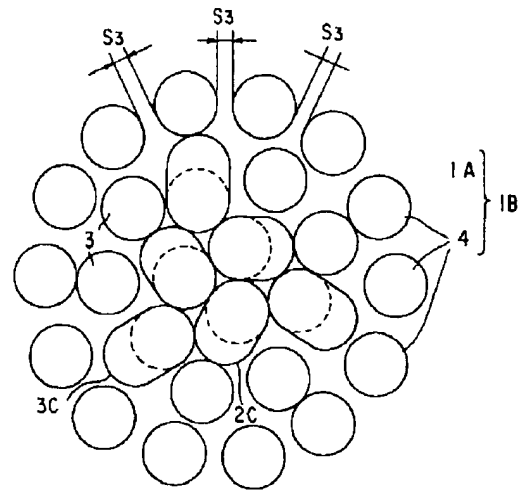
【図5】



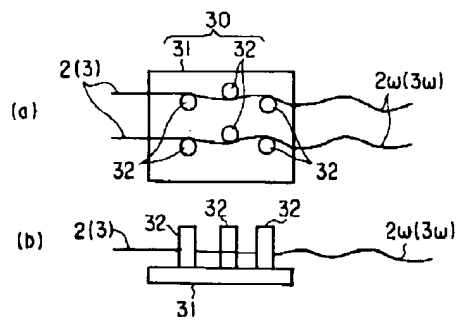
【図4】



【図6】



【図7】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The steel code in which it is embedded into a rubber Plastic solid, and is used, wave attachment processing of at least one of three aforementioned cardiac wires is carried out in the steel code whose wire number of a flank the wire number of a core is three and is nine, and a total of three per [every] are characterized by the thing which adjoin each other among aforementioned 9 side wires, which be regularly done for wave attachment processing every three.

[Claim 2] The steel code which it is embedded into a rubber Plastic solid, and is used, and wave attachment processing of at least one of three aforementioned cardiac wires is carried out in the steel code whose wire number of a flank the wire number of a core is three and is nine, and is characterized by carrying out open former processing of a total of three per [every] adjoin each other among aforementioned 9 side wires superfluously regularly every three.

[Claim 3] Furthermore, the claim 1 characterized by being twisted by the outside of the aforementioned side wire and having 11 wraps or 14 outer layer wires for a side wire or a steel code given in either of 2.

[Claim 4] They are the claim 1 characterized by for the aforementioned side wire being a diameter of said as substantially as the aforementioned cardiac wire, and the aforementioned side wire being twisted by this pitch by the aforementioned cardiac wire and the same direction, or a steel code given in either of 2.

[Claim 5] The steel radial tire laying [into the rubber Plastic solid]-as ply code or belt characterized by the steel code possessing three cardiac wires by which wave attachment processing of at least one was carried out, and 9 side wire wave attachment processing of a total of three was regularly carried out at a rate per [adjoin each other / per three], respectively.

[Claim 6] The steel radial tire laying [into the rubber Plastic solid]-as ply code or belt characterized by the steel code possessing three cardiac wires by which wave attachment processing of at least one was carried out, and 9 side wire open former processing of a total of three was superfluously carried out respectively regularly at a rate per [adjoin each other / per three].

[Claim 7] Furthermore, the claim 5 characterized by being twisted by the outside of the aforementioned side wire and having 11 wraps or 14 outer layer wires for a side wire or a steel radial tire given in either of 6.

[Claim 8] It is a steel radial tire given in the claim 5 characterized by for the aforementioned side wire being a diameter of said as substantially as the aforementioned cardiac wire, and the aforementioned side wire being twisted by this pitch by the aforementioned cardiac wire and the same direction, or either of 6.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the steel code used for reinforcement of rubber Plastic solids, such as a steel radial tire and a conveyor belt, and the steel radial tire using this steel code.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, as shown in drawing 8, three cardiac wires 2 and 9 side wire 3 serve as the close-packed structure, and, as for the steel code 1 of the conventional structure (3/9), rubber cannot permeate easily to a core. If a cavity exists in a code core, moisture will permeate there, a wire will be corroded, a wire and rubber will dissociate, and the so-called fretting will be produced.

[0003] In order to raise the rubber permeability to a code core, the steel code of the structure (3/9) which carried out mold attachment processing of the cardiac wire, and extended the gap of cardiac wires is indicated by JP,7-24996,U.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the steel code of the conventional structure (3/9), since a side wire falls in the valley of a core strand, respectively and a side wire obstructs osmosis of the rubber to a code core, rubber permeability sufficient to a core is hard to be acquired. Especially this inclination is remarkable when side wires are a cardiac wire and a diameter of said.

[0005] It is made in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, and it aims at offering a long lasting steel code and a long lasting steel radial tire excellent in rubber permeability.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The steel code concerning this invention is embedded into a rubber Plastic solid, and is used, and the wire number of a core is three. And in the steel code whose wire number of a flank is nine, wave attachment processing of at least one of three aforementioned cardiac wires is carried out. A total of three per [every] are regularly characterized by wave attachment processing or carrying out open former processing superfluously every three which adjoins each other among aforementioned 9 side wires.

[0007] In this case, it is twisted by the outside of a side wire and you may make it have the outer layer wire of 11-14 wraps for a side wire further. Moreover, a side wire is a diameter of said as substantially as a cardiac wire, and, as for a side wire, it is desirable to be twisted by this pitch by the cardiac wire and the same direction.

[0008] It is laying [into the rubber Plastic solid]-as ply code or belt-steel code in which a total of three possess regularly wave attachment processing or 9 side wire by which open-type attachment processing was carried out superfluously, respectively at rate per [at least one adjoins three cardiac wires by which wave attachment processing was carried out / per three] characterized by the steel radial tire concerning this invention.

[0009] In addition, crimp processing which is made to bite one wire at a time between crimp gears, and is made to transform it two dimensions as wave attachment processing of a wire, spiral processing which is made to rotate to the circumference of a shaft and carries out three-dimensions deformation spirally in a pitch shorter than a code pitch while passing between two or more erection pins which carried out alternate arrangement of the wire are employable. In this case, it is desirable to make average height h [wire] of wave attachment into the range of 0.02-0.40mm.

[0010] Moreover, it can be made to be able to pass as superfluous open former processing of a wire among two or more erection pins which carried out alternate arrangement of the wire, and can opening-ize in the same pitch as a code pitch. It has prevented the side wire by which open former processing was carried out by this falling in the valley between core wires.

[0011] Moreover, in a composition wire, tensile strength is 2 280 to 400 kgf/mm. It is desirable to use the high tension steel wire of a class. In order for a steel code to obtain desired breaking strength, it is the tensile strength of a wire 280 kgf(s)/mm 2 It is because it is necessary to consider as the above. On the other hand, the tensile strength of a wire is 2 400 kgf(s)/mm. It is because a wire will become weak and will become easy to produce an open circuit, if it exceeds.

[0012] Moreover, it is desirable to use for a composition wire the high tension steel wire whose carbon content is 0.70 - 1.00 % of the weight. It is because it is necessary to make the carbon content of a wire into 0.70 % of the weight or more in order for a steel code to obtain desired breaking strength. It is because a wire will become weak and will become easy to produce an open circuit on the other hand, if the carbon content of a wire exceeds 1.00 % of the weight.

[0013] Moreover, the path of a cardiac wire and a side wire is taken as the range of 0.15-0.25mm. It is because the mutual spare

time of a wire will become small too much and rubber permeability will fall, while it becomes impossible to obtain desired on-the-strength level, if a wire gage is less than 0.15mm. It is because fatigue resistance will fall on the other hand if a wire gage exceeds 0.25mm.

[0014]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of various desirable operations of this invention is explained, referring to an attached drawing. First, it explains, referring to drawing 1 - drawing 3 per [which manufactures the steel code of this invention] manufacturing installation.

[0015] As shown in drawing 1, the steel code manufacturing installation is equipped with the wire feed zone 10 and the strand-wire section 20. 12 supply reels 11 and 12 are formed in the wire feed zone 10. Synchronous feeding of the cardiac wire 2 is carried out towards the strand-wire section 20, respectively, and synchronous feeding of the side wire 3 is carried out by three supply reels 11 towards the strand-wire section 20, respectively from nine supply reels 12.

[0016] Two end plates 14 and 16 and voices 19 are formed in from the supply reels 11 and 12 before the strand-wire section 20. A wire 2 is twisted when bundled by the end plate 16, and the twisted thing is twisted by one in nine wires 3 and a voice 19, and it goes into the strand-wire section 20 as one wire bunch.

[0017] Between the 1st supply reel 11 and the 1st end plate 14, one set or three sets of the gear crimp finishing machines equipped with the crimp gear 13 are prepared. Wave attachment processing of the two dimensions was carried out by these gear crimp finishing machines, and at least one of three cardiac wires 2 has come. Moreover, three gear crimp finishing machines equipped with the crimp gear 13 are prepared also between the 2nd supply reel 12 and the 2nd end plate 16. Wave attachment processing of the two dimensions was carried out by these gear crimp finishing machines among nine, respectively, and 3 side wire 3 has come. Before the twist bubble of "the wave attachment" is carried out, it means giving the stress more than an elastic limit to a wire, and fabricating a wire kink beforehand here.

[0018] as shown in drawing 2, after three hearts wire 2c by which crimp processing of at least one was carried out passes the hole 15 of the 1st end plate 14, respectively -- the center of the 2nd end plate 16 -- it is bundled by one with a hole 17 and goes to a voice 19

[0019] 3 side wire 3c by which crimp processing was carried out on the other hand -- the 1st periphery of the 2nd end plate 16 -- a hole -- the side wire 3 by which passes 18a, respectively and crimp processing is not carried out -- the 2nd periphery of the 2nd end plate 16 -- a hole -- after passing 18b, respectively, it goes to a voice 19

[0020] it is shown in drawing 3 -- as -- a periphery -- Holes 18a and 18b are formed in the pitch [section / periphery / of the 2nd end plate 16] interval the periphery section of the 2nd end plate 16 -- one periphery -- the periphery of 18a and two holes -- a hole -- 18b is arranged by turns namely, the 1st periphery -- a hole -- between 18a -- the 2nd two periphery -- a hole -- it is the arrangement in which 18b exists

[0021] The strand-wire section 20 consists of a strand-wire machine equipped with the flyer bow 21, a capstan or a traverser 22, the exaggerated twist 24, the take-up reel 28, etc. buncher type. Thereby, 12 wires 2c, 3c, and 3 of 3 / 9 arrangement structures which passed the voice 19 are twisted by package, and are rolled round by the take-up reel 28.

[0022] Next, it each explains per various kinds of examples and example of comparison.

(Example 1) Steel code 1A of composition of being shown in drawing 4 using the above-mentioned manufacturing installation (3/9) was produced. In wires 2 and 3, tensile strength is 2 280 to 400 kgf/mm. The high tension steel wire of a class (0.70 - 1.00 % of the weight of carbon contents) was used.

[0023] The steel code manufacture conditions and product size of an example 1 are shown below, respectively.

Path D; of a cardiac wire Path D; of the 0.215mm side wire Wave attachment height [of 0.215mm heart wire] h; Wave attachment pitch P of 0.086mm heart wire; Wave attachment height [of the 3.5mm side wire] h; Wave attachment pitch P of the 0.111mm side wire; Twist pitch Pw of the 3.5mm code; 12.5mm twist direction; left-hand lay average gap S; Diameter Df of the 0.279mm last finishing; 0.983mm, next the above-mentioned average gap S are explained.

[0024] The average gap S is equivalent to the numeric value which averaged a mutual distance with the side wire 3 by which crimp processing is not carried out with side wire 3c which adjoins each other mutually, and by which crimp processing was carried out, and is called for using the formula (11) and formula (12) which are shown below by making wire-gage D, wave attachment height h, etc. into a parameter.

[0025]

[Equation 1]

$$\frac{2}{100}(\text{mm}) \leq S_2 \leq \frac{4}{10}(\text{mm})$$

$$S_2 = 2r \sin\left(\frac{360}{9}\right) - D$$

$$= 2r \sin 40^\circ - D \quad \dots(11)$$

$$r = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\alpha D - \frac{1}{2}\alpha h - \frac{\sqrt{3}}{4}h + \frac{D}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\alpha D + \frac{\sqrt{3}}{2}\alpha h + \frac{5\sqrt{3}}{12}D + \frac{3}{4}h\right)^2}$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3D^2 - h^2}{h^2 + D^2}}$$

$$\frac{2}{100}(\text{mm}) \leq S_3 \leq \frac{5}{10}(\text{mm}), \quad 11 \leq n \leq 14$$

$$S_3 = 2 \times (r + D) \sin\left(\frac{360}{n}\right) - D \quad \dots(12)$$

[0026] Hereafter, it explains per [which asks for the formula (11) and formula (12) showing the relation between the crevice S between wires, wire-gage D, and crimp height h] procedure, referring to drawing 4 . The radius r of the circle which passes along Point S focusing on Point O (=OS) is searched for.

[0027] It is $UP=PQ=QU=D$ when the length of a clear segment is shown all over drawing here. $PR=h$ $RT=TQ=RS=ST=D$, next the coordinate of each point are searched for, respectively.

1) Since it is an equilateral triangle, x of Point A and y-coordinate **UPQ are $OP=D/2\cos 30$ degree. $OA=D/4\cos 30$ degree, therefore point A $(D/(2.31/2), 0)$ -- (1)

2) Since x of Point B, y-coordinate **PQR, and **AQR are similarities and it is $AQ=1/2PQ$ $AB=1/2h$ Therefore, point B $(h/2+D/(2.31/2), 0)$ -- (2)

3) Since x of Point R and the y-coordinate point R are h and a point which carried out the parallel displacement in the direction of a x axis about Point P Therefore, point R $(h+D/(2.31/2), D/2)$ -- (3)

4) Since x of Point T and y-coordinate **TQR are isosceles triangles ($TR=TQ$), the bisector of Base respiratory quotient crosses at the point B which intersects perpendicularly with respiratory quotient from a vertex T.

[0028] Therefore, it becomes $BE=TB\cos(\text{theta}TBE)$. however, $\text{theta}TBE$ -- a segment -- the angle which TB and Segment BE make shall be expressed Since it is $\text{theta}TBE=\text{theta}RQP$, here $\cos=(\text{theta}RQP) PQ/\text{respiratory quotient}$ and here $PQ=D$ and respiratory quotients $(h^2+D^2)^{1/2}$ -- again -- $TB=\{(TQ)^2-(QB)^2\}^{1/2}$, $TQ=D$, and $QB=1/2\text{respiratory-quotient}=(h^2+D^2)^{1/2}/2$ -- here If it sets with $1/2 \{[(3D^2-h^2)]/[(h^2+D^2)] = \alpha$ Therefore, $BE=1/2\{(3D^2-h^2)^{1/2} D\} / (h^2+D^2)^{1/2} = \alpha D$ -- (4)

ephemeris time= $TB\sin(\text{theta}TBE)$ it is -- $\sin=(\text{theta}TBE) \sin(\text{theta}RQP) \sin=(\text{theta}TBE) h/(h^2+D^2)^{1/2}$ Therefore,

ephemeris-time= $1/2(3D^2-h^2)^{1/2} h/(h^2+D^2)^{1/2} = Fh$ -- (5)

Therefore, point T $(h/2+D/(2.31/2) + \alpha D, -\alpha h)$ -- (6)

5) x of Point C and a y-coordinate are C $(h+D/(2.31/2), -\alpha h)$ from the x-coordinate of Point R, and the y-coordinate of Point T. -- (7)

6) It is $S_x=Tx+ST\cos(\text{theta}STF)$, when the x-coordinate of Point T is set to T_x and a y-coordinate is set to T_y about x of Point S, and a y-coordinate x-coordinate (S_x).

Here, $\text{theta}STF=180\text{-degree}-\text{theta}STR-\text{theta}RTC$ **STQ is an equilateral triangle. $\text{theta}STF=180\text{ degree}-60$

$\text{degree}-\text{theta}RTC=120\text{ degree}-\text{theta}RTC$ Therefore, $\cos=(\text{theta}STF) \cos(120\text{ degree}-\text{theta}RTC)$

$=\cos 120\text{ degree} \cos(\text{theta}RTC)$

$+\sin 120\text{ degree} \sin(\text{theta}RTC)$

$=(-1/2) \cos(\text{theta}RTC)$

$+(31/2/2) \sin(\text{theta}RTC)$

Here $\cos=(\text{theta}RTC) TC/\text{radiographic}=(T_x-C_x)/D = /D (\alpha D-h/2) \sin=(\text{theta}RTC) RC/\text{radiographic}=(R_y-C_y)/D$

$=(\alpha h+D/2)/D$ Therefore, $S_x=h/2+D/(2.31/2) + \alpha D + 31/2/2(\alpha h+D/2)-1/2 (\alpha D-h/2)$

$=\alpha D/2+31/2/2\alpha h + \{(5.31/2)/12\} D+(3/4) h$ -- (8)

About a y-coordinate (S_y), it is made the same. $S_y=T_y+ST\sin(\text{theta}STF)$

$\sin=(\text{theta}STF) \sin(120\text{ degree}-\text{theta}RTC)$

$$\begin{aligned}
&= \sin 120 \text{ degree} \cos (\text{thetaRTC}) \\
&- \cos 120 \text{ Degree} \sin (\text{ThetaRTC}) \\
&= (31/2/2) \cos (\text{thetaRTC}) \\
&+ (1/2) \sin (\text{thetaRTC}) \\
&= (31/2/2) /D (\alpha D-h/2) + (1/2) (\alpha h+D/2) \\
&\text{Therefore, } S_y = -\alpha h + (31/2/2) (\alpha D-h/2) \\
&+ (1/2) (\alpha h+D/2) \\
&= (31/2/2) \alpha D - (1/2) \alpha h - (31/2/4) h + D/4 \text{ -- (9)}
\end{aligned}$$

An upper formula (8) and (9) are substituted for a lower formula (10), and it asks for r.

$$[0029] \quad r = (S_x^2 + S_y^2)^{1/2} \text{ -- (10)}$$

7) The crevice between the wires of 3 / 9 structure steel code (S2) can be found by the lower formula (11).

[0030]

$$S_2 = 2r \sin^{**}(360/9) - D = 2r \sin 40 \text{ degree} - D \text{ -- (11)}$$

8) Moreover, it is the crevice S3 between the outermost-layer-of-drum wires of a three-tiered structure by the case where the number of outermost layers of drum is 14. It can be found by the lower formula (12).

[0031]

$$S_3 = 2(r+D) \sin^{**}(360/14) - D \text{ -- (12)}$$

Next, each example and the example of comparison are explained, respectively.

(Example 2) The open preformer equipment 30 shown in drawing 7 was used instead of the above-mentioned crimp finishing machine, and the steel (3/9) code of an example 2 was produced. In open preformer equipment 30, if wires 2 and 3 are passed for between three pins 32 set up on the base board 31 in the shape of slalom, the wires 2w and 3w by which wave attachment of three dimensions was made will be obtained. the height in which a wire is inscribed in the circle to which the wave attachment height of the three dimensions by open preformer equipment 30 makes the diameter Df of the last finish a diameter -- namely, (Df-D) -- it is -- things are desirable The former pitch P is equal to the twist pitch of a code.

[0032] The steel code manufacture conditions and product size of an example 2 are shown below, respectively.

Path D; of a cardiac wire Path D; of the 0.215mm side wire Wave attachment height [of 0.215mm heart wire] h; Wave attachment pitch P of 0.086mm heart wire; Twist pitch Pw of the 3.5mm code; 12.5mm twist direction; Left-hand lay average gap S; Diameter Df of the 0.279mm last finishing; Steel code 1B of {(3/9)+14} composition shown in drawing 5 using the manufacturing installation of the 0.983mm (example 3) above was produced. The wire 4 was fed into the center path of a special stranded-wire machine for code 1A obtained in the above-mentioned example 1 from each of 14 supply reels with through, 14 outer layer wires 4 were upper-twisted on the periphery of code 1A, and steel code 1B of {(3/9)+14} composition was obtained.

[0033] The steel code manufacture conditions and product size of an example 3 are shown below, respectively.

Path D; of a cardiac wire Path D; of the 0.215mm side wire Path D; of 0.215mm outer layer side wire Wave attachment height of 0.215mm heart wire] h; Wave attachment pitch P of 0.086mm heart wire; Twist pitch Pw of 3.5mm outermost layer of drum; Twist direction [of 18.0mm outermost layer of drum]; Average gap S of a Z-twist outermost-layer-of-drum wire; Diameter Df of the 0.305mm last finishing; 14 outer layer wires 4 were upper-twisted on this periphery by having used the code (3/9) of the 1.413mm (example 4) above-mentioned example 2 as the core, and the steel code of {(3/9)+14} composition was produced.

[0034] The steel code manufacture conditions and product size of an example 4 are shown below, respectively.

Path D; of a cardiac wire Path D; of the 0.215mm side wire Path D; of 0.215mm outer layer side wire wave attachment height [of 0.215mm heart wire] h; Wave attachment pitch P of a 0.086mm heart wire; Twist pitch Pw of 3.5mm outermost layer of drum; The code twist direction of 18.0mm outermost layer of drum; Average gap S of a Z-twist outermost-layer-of-drum wire; Diameter Df of the 0.305mm last finishing; The steel code of composition of being shown in drawing 8 which does not almost have the average gap S using a 1.413mm (example of comparison) buncher type strand-wire machine (3/9) was manufactured.

[0035] The manufacture conditions and product size of the example of comparison are shown below, respectively.

Path D; of a cardiac wire Path D; of the 0.22mm side wire 0.22mm wave attachment height h; 0.00mm wave attachment pitch P; 0.00mm twist pitch Pw; 12.5mm code twist direction; Left-hand lay average gap S; Diameter Df of the 0.00mm last finishing; The steel code of the 0.89mm [evaluation of rubber permeability] above-mentioned examples 1-4 was evaluated per rubber permeability as follows compared with the thing of the example of comparison.

[0036] First, the steel code of the length for ten pitches is prepared per each of examples 1-4 and the example of comparison. The side wire of each code is stripped off and a total of 20 rubber osmosis states per each part of a table and the reverse side are inspected visually for the wire which forms the heart with a naked eye.

[0037] The points system was adopted as the visual inspection. When the part where 2.5 points and rubber have not permeated the part where five points and rubber are carrying out half grade osmosis of the part where rubber has permeated completely was made into zero point, a number of sum totals were investigated among 50 tables and the 50 reverse sides, respectively. Rubber permeability was evaluated by indicating this by percentage. That from which rubber permeability becomes 70% or more was judged to be success.

[0038] Below, each evaluation result of an example and the example of comparison is shown.

A sample Rubber permeability (%) The judgment example 1 95 (90) The right example 2 95 (90) The right example 3 95 (90) The right example 4 95 (90) Example of good comparison 40 (10) The numeric value besides the poor above-mentioned parenthesis expresses the rubber permeability between a code flank and a code core, and the numeric value in a parenthesis

expresses the rubber permeability to a code core.

Evaluation of [fatigue-resistant evaluation] fatigue resistance uses three pulleys with a diameter of 25.4mm for the code which carried out the vulcanization coat of the rubber. Carry out the seal of approval of the tension using the weight which is equivalent to 10% of a code cancellation load through through and a fast pulley in a code between them, repeat three pulleys right and left, move them 8.26cm, repeatedly, give bending distortion, tire it in code 2, a code is made to fracture, and it carries out by the number of times of a repeat of that time. The measurement size was 4, evaluated the average for the example of comparison by the index when being referred to as 100, and made 90% or more good.

[0039]

Sample % Judgment example 1 98% Good example 2 94% Example of good comparison 100% While the steel code of examples 1 and 2 was very excellent in rubber permeability from the result more than good, as for mechanical properties, such as fatigue resistance, the evaluation which is not inferiority with elegance was obtained conventionally.

[0040]

[Effect of the Invention] according to the steel code of this invention -- 3 side wire -- periodic -- three -- wave attachment -- or it considers as spiral or the letter of opening, and the permeability of the rubber to the interior of the heart becomes good wave attachment or by [spiral] carrying out crimp processing in at least one of three cardiac wires For this reason, the steel code which is excellent also in a mechanical property can be offered, holding desired on-the-strength level and desired rubber permeability.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The whole schematic diagram showing the cradle type strand-wire machine used in order to manufacture the steel code concerning this invention.

[Drawing 2] The side elevation seeing and showing a rotating disk from the side.

[Drawing 3] Front view seeing and showing a rotating disk from a voice side.

[Drawing 4] The cross-sectional view showing the steel code concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] The ** type view showing the wire which carried out crimp wave attachment.

[Drawing 6] The cross-sectional view showing the steel code concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] For (a), (b) is the plan showing the equipment which carries out open wave attachment of the wire, and the side elevation showing the equipment which carries out open wave attachment of the wire.

[Drawing 8] The cross-sectional view showing the conventional steel code.

[Description of Notations]

They are [-- A side wire, 4 / -- An outer layer wire, 7 / -- A trough, 8 / -- Yamabe, 10 / -- 11 A wire feed zone, 12 / -- A supply reel, 13 / -- 14 A crimp gear, 16 / -- An end plate (rotating disk), 19 / -- A voice (dice), 20 / -- The strand-wire section, 28 / -- A take-up reel, 30] 1A and 1B. -- 2 A steel code, 2c -- 3 A cardiac

[Translation done.]

Mechanics of Pneumatic Tires

Editor
Samuel K. Clark
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan 48109

U.S. Department of Transportation
National Highway Traffic Safety Administration
Washington, D. C. 20590

Aug. 1988

10.2

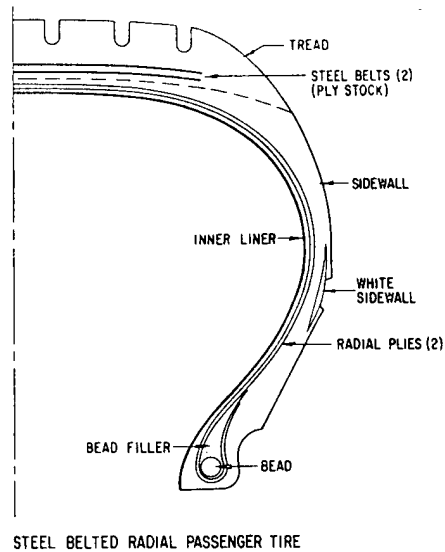


FIGURE 10.2a Location of the Components in the Cross-Section of Steel Belted Radial Passenger Tire

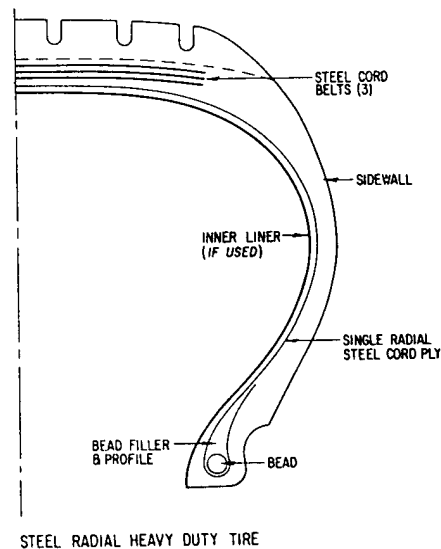


FIGURE 10.2b Location of the Components in the Cross-Section of Steel Belted Radial Truck Tire

The proportion of isoprene, is greater than the properties of natural rubber used with the primary

The treads of passenger tires, usually SBR blends. The proportions are selected to give the best performance. In truck tires, deeper treads of passenger treads of butadiene are used.

Due to its high resistance to wear, the tire is subjected to the stresses of the sidewalls of radial tires. Those for bias tires. Those for oxidative degradation, blends of natural rubber with antioxidants, selected which give non-staining proper rubbers resistant to Halogenated butyl rubbers inherently staining antioxidant oxidants and antioxidants.

Bead construction of truck passenger tire to achieve the desired

Carcass coat stock and various synthetic since it does not deduces cost. Carbon carcass stocks are of improved tensile strength maintained by increasing

Most manufacturers and/or butyl reclaim made of butyl or halogenated for the same reason imparting low modulus

10.3

Rubber has several properties. The first is its greater strength and modulus is nonlinear for large rubber compound of the stress-strain behavior is the absence